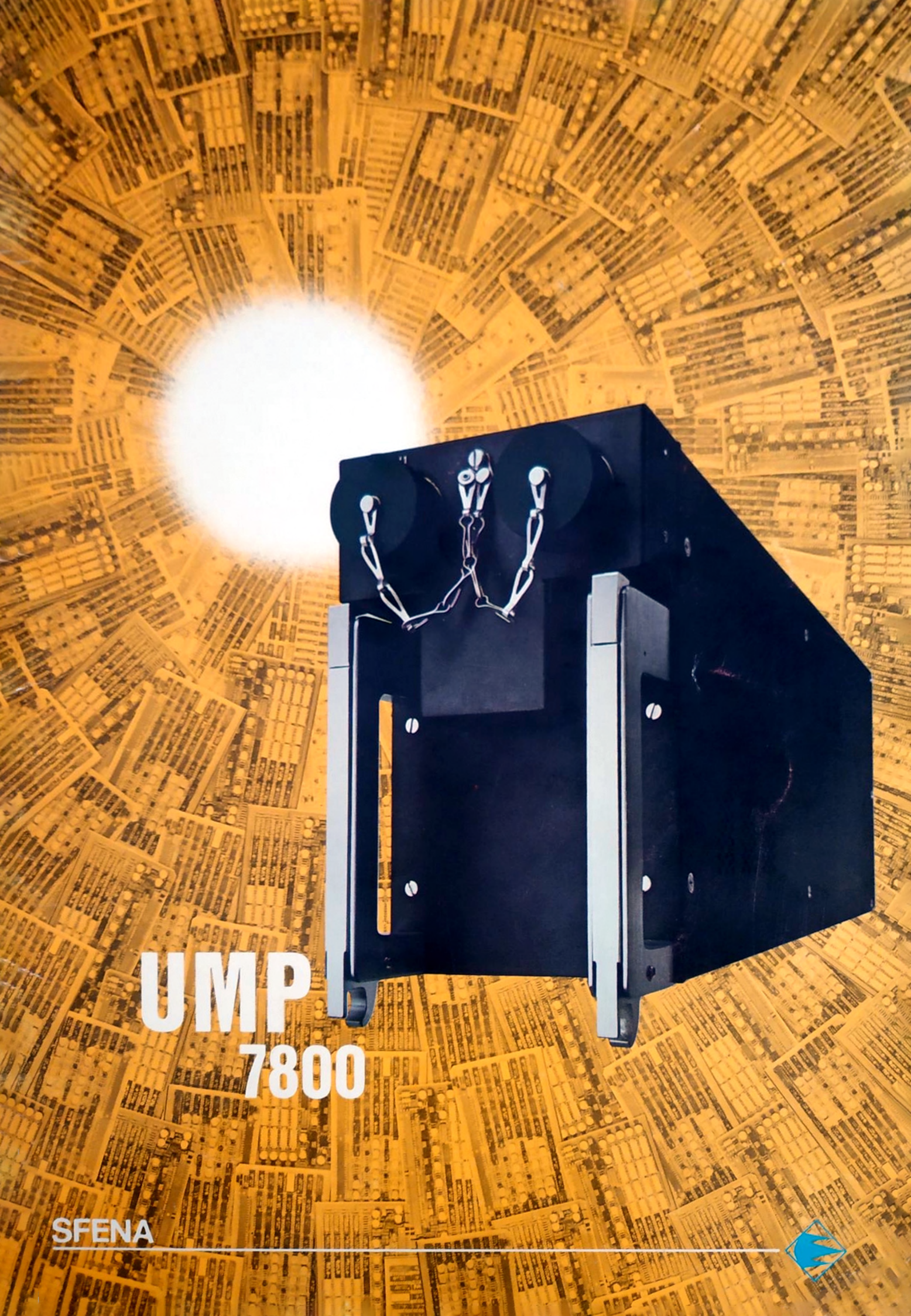
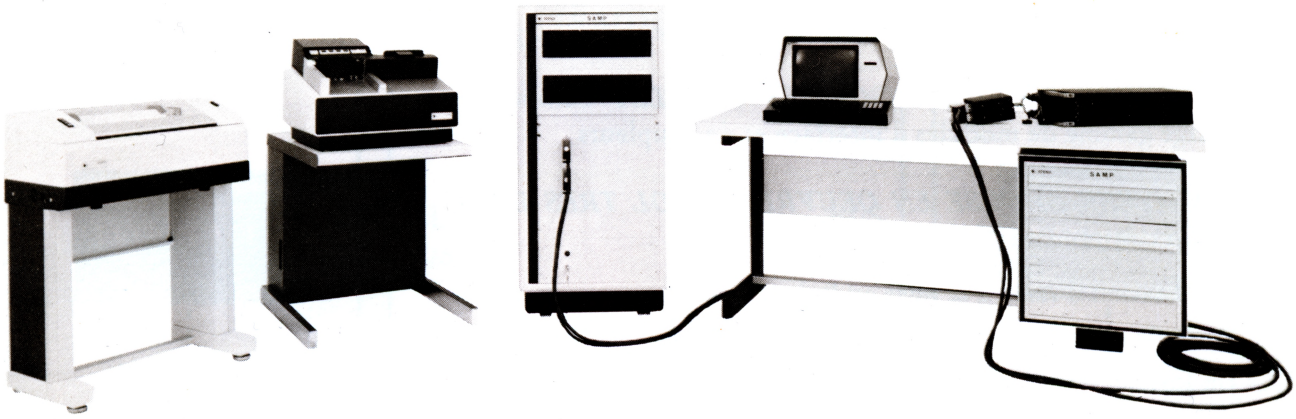

UMP
7800
SFENA

introduction

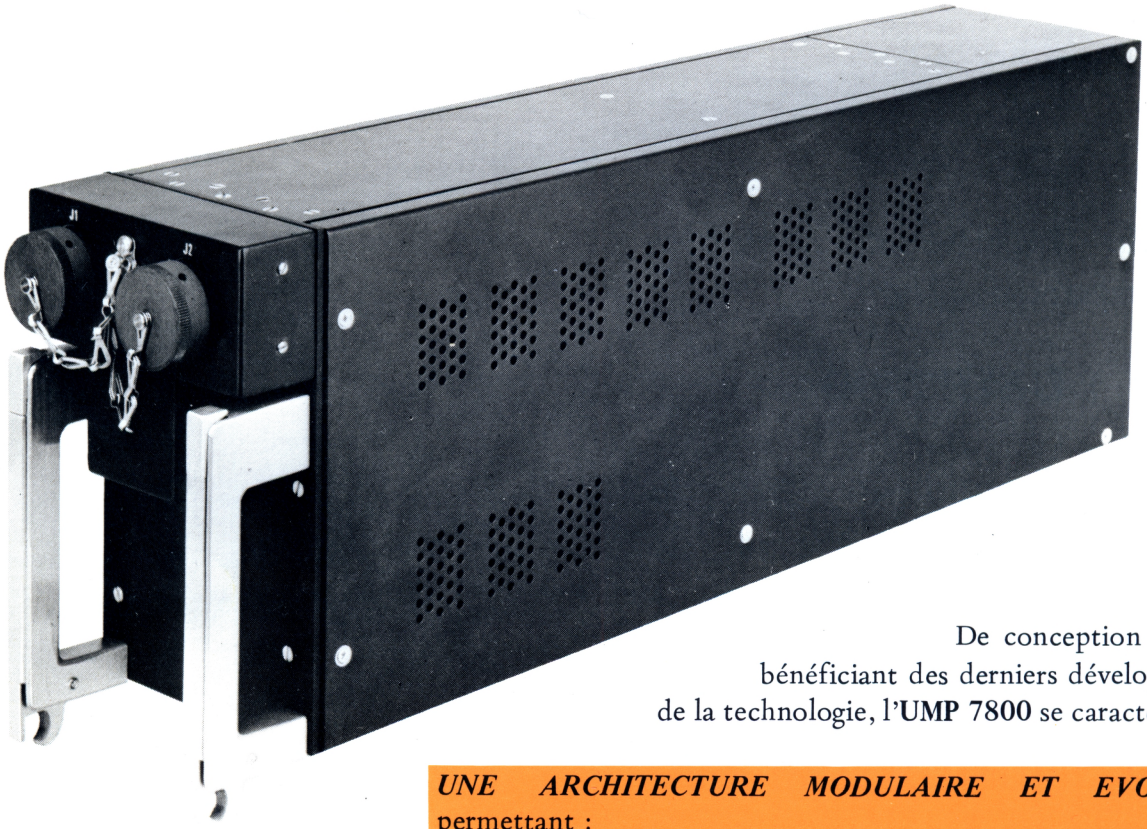
Nouvelle famille de calculateurs embarquables :

l'**UMP 7800**

conçue et réalisée par la **SFENA** est un système de traitement numérique offrant une très large gamme de solutions aux problèmes actuels et futurs de l'informatique embarquée.



présentation



De conception nouvelle,
bénéficiant des derniers développements
de la technologie, l'**UMP 7800** se caractérise par :

UNE ARCHITECTURE MODULAIRE ET EVOLUTIVE permettant :

- de minimiser le coût du matériel et du développement quelle que soit l'application
- d'éviter l'obsolescence technologique grâce à une continuelle remise à jour du catalogue des modules

UNE STRUCTURE MEMOIRE TRES SOUPLE autorisant l'emploi de modules de type, capacité et temps d'accès quelconques

UN SYSTEME D'ENTREES/SORTIES COMPLET comprenant une large gamme de modules d'interface et de coupleurs

DES MOYENS DE MISE EN OEUVRE AU SOL TRES DEVELOPPES comprenant :

- Une Station d'Aide à la Mise au Point (SAMP)
- Un logiciel de base complet
- Un logiciel d'aide à la mise au point très performant

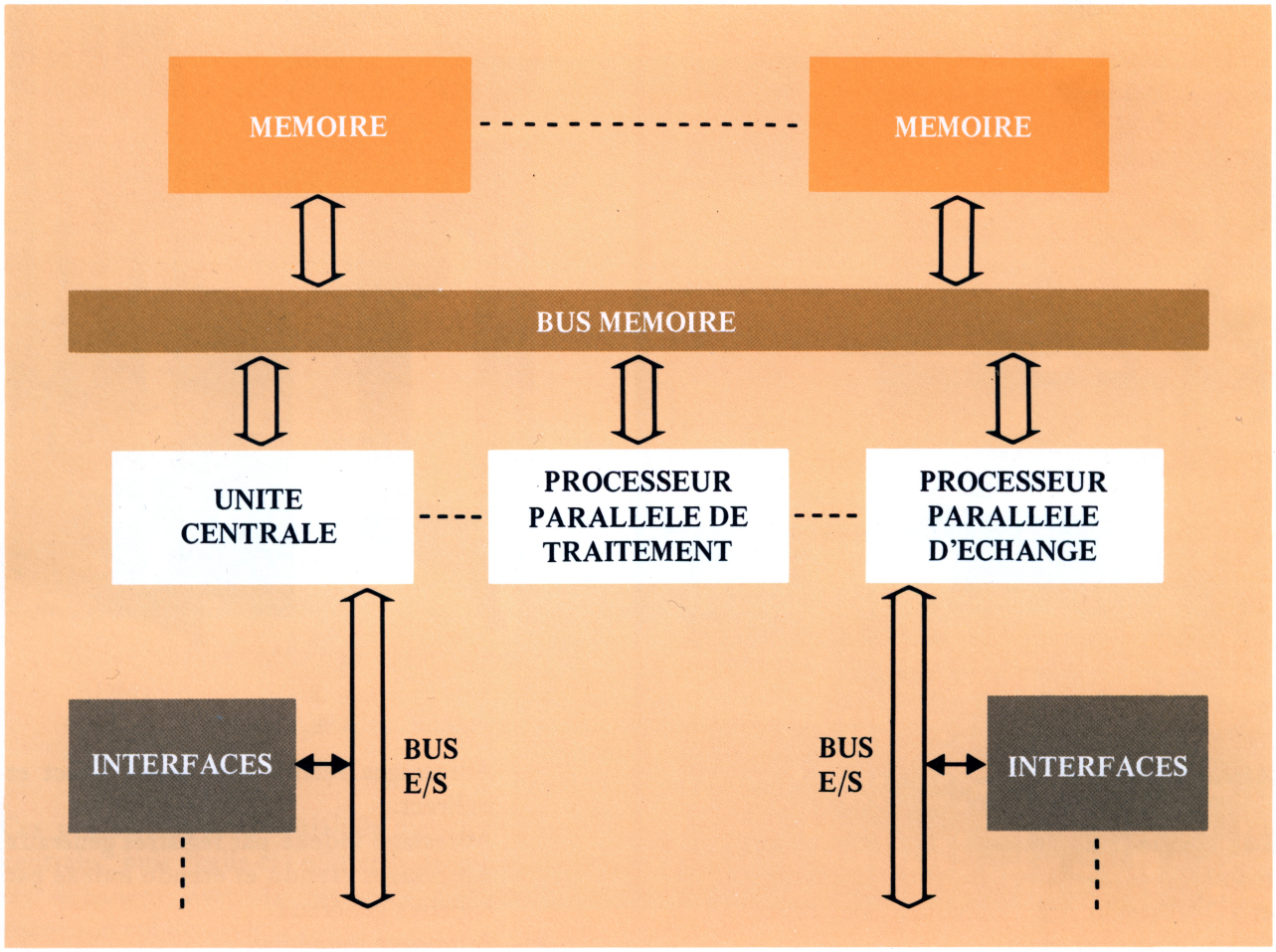
architecture

– **L'UMP 7800** est un calculateur parallèle à mots de 16 bits organisé autour de 2 bus :

– Bus mémoire
– Bus entrées/sorties

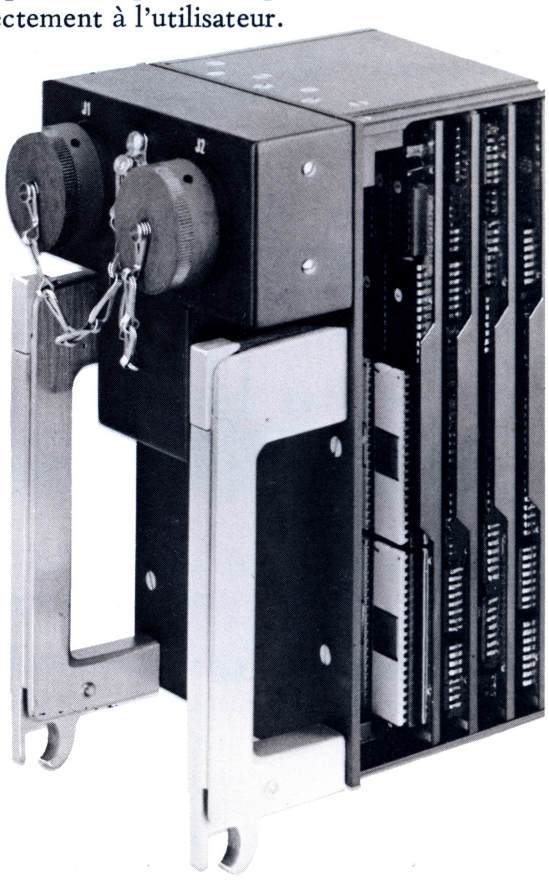
Des processeurs parallèles, destinés au traitement de fonctions spécifiques (processeurs de traitement et processeurs d'échange), peuvent fonctionner en simultanéité avec l'unité centrale.

On obtient ainsi une structure "multiopérateur" capable des plus hautes performances. Le système d'interruptions permet le traitement de 8 niveaux hiérarchisés (extensible à 16).



unité centrale

L'unité centrale constitue le module de base du calculateur. Tous les autres modules sont optionnels. C'est un ensemble de traitement microprogrammable (1 K mots de microprogramme disponible). Il traite des mots de 16 bits en parallèle. Les instructions occupent un ou deux mots mémoire. Les données entières sont représentées en virgule fixe complément à 2. Les données flottantes occupent deux mots : 24 bits de mantisse, 8 bits d'exposant. L'unité centrale gère une pile de travail en mémoire centrale qui facilite en particulier la réentrance des sous-programmes et une pile arithmétique permettant l'exécution d'expressions en notation polonaise (données flottantes ou booléennes).
La mise au point des programmes temps réel est facilitée par l'existence d'un moniteur temps réel microprogrammé. La sécurité des programmes est assurée par un dispositif de protection mémoire et l'existence d'instructions privilégiées non accessibles directement à l'utilisateur.



CODE D'ORDRES

Le code d'ordres de l'**UMP 7800** comprend environ 150 instructions de base.

REGISTRES

Il existe 12 registres accessibles au programmeur :

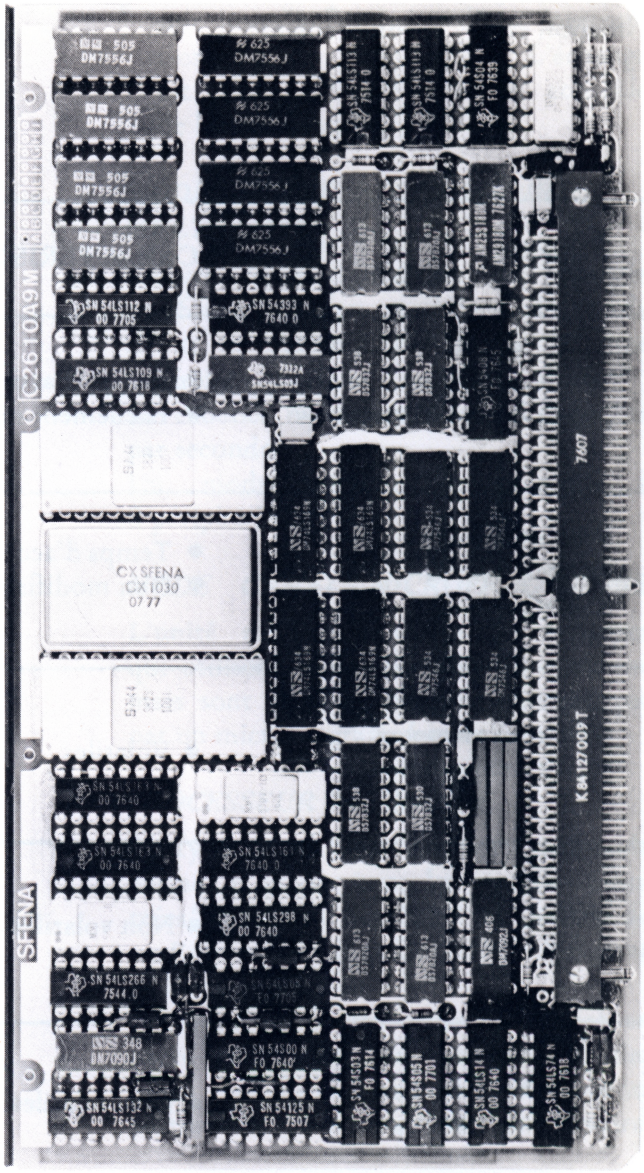
A	–	Accumulateur
B	–	Extension accumulateur
L		Tampons
N		Tampons
T		Tampons
X		Tampons
Y	–	Base Générale
Z	–	Base Locale
LK	–	Registre de liens
SP	–	Pointeur de pile de travail
MSK	–	Masque d'interruptions
ST	–	Registre d'état

ADRESSAGE

Le système d'adressage est conçu de manière à faciliter la programmation et l'utilisation de mémoires de types variés (mortes et vives).

- Adressages relatif aux bases, direct et indirect.
- Adressage indexé par registres généraux.
- Adressages étendu et étendu indexé par registres généraux.
- Adressage immédiat.

processeurs parallèles



Ce sont des processeurs secondaires chargés de l'exécution d'opérations spécifiques à haute cadence.
Ils sont de deux types :

– ***Processeur de traitement***

. Changement de coordonnées,
. Fonctions trigonométriques,
. Traitement de tableau, etc.

– ***Processeur d'échange***

. Accès Direct Mémoire Multiplexé (ADM).
. Gestion Automatique des Echanges (GAE).

Ces processeurs sont initialisés par l'unité centrale puis celle-ci n'intervient plus, les échanges avec la mémoire s'effectuant par vol de cycle.

mémoires

La capacité maximale de la mémoire de l'**UMP 7800** est de 64 K mots extensible à 256.

Cette mémoire se compose de modules standard de types et capacités variés, choisis en fonction de l'application.

Les moyens de mise en œuvre au sol, le logiciel et la structure du matériel du calculateur ont été conçus spécialement pour faciliter l'emploi des mémoires à semi-conducteurs et en particulier des mémoires mortes programmables qui offrent de grands avantages sur le plan de la consommation et de l'encombrement.

TYPE	CARACTERISTIQUES	EMPLOI
Mémoires mortes programmables effaçables	• Temps d'accès moyen • Facilement modifiables	Programmes et constantes
Mémoires mortes programmables non effaçables	• Temps d'accès court • Non modifiables	Sous-programmes
Mémoires vives à semi-conducteurs	• Volatiles	Données courantes (mémoires de travail)
Mémoires à tores faible capacité	• Non volatiles	. Sauvegarde du contexte . Données
Mémoires à tores forte capacité	• Non volatiles	Tous usages.

entrées/sorties

Une grande variété de modules d'entrées-sorties a été développée pour l'**UMP 7800** (convertisseurs N/A, A/N, modules d'E/S numériques).

Ces modules fonctionnent selon les modes suivants :

MODE PROGRAMME

– Simple : les échanges se font sous le contrôle de l'unité centrale qui est bloquée pendant le transfert.

– Avec interruption : dans ce mode d'échange, l'unité centrale initialise l'échange puis le programme se poursuit jusqu'à l'émission d'une interruption par le périphérique. L'échange est alors effectué sous le contrôle de l'unité centrale.

MODE ACCES DIRECT MEMOIRE MULTIPLEXE

L'unité centrale initialise les échanges en fournissant au module l'adresse de début et l'adresse de fin de la zone mémoire concernée.
La cadence maximum est de 3,3M mots par seconde.
Un module peut être raccordé à 8 périphériques.

MODE CANAL MICROPROGRAMME

L'unité centrale initialise les échanges qui utilisent le bus de liaison programmé mais sont gérés de manière automatique par un microprogramme spécifique.

PROCESSEUR D'ECHANGE

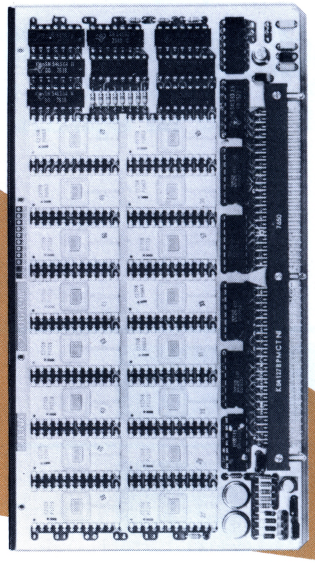
Ce type d'opérateur microprogrammable permet d'utiliser tous les modules d'Entrées/Sorties du catalogue. La gestion de ces Entrées/Sorties se fait indépendamment de l'unité centrale.
Ce mode de fonctionnement permet en outre d'effectuer des conversions, des mises au format ou des traitements particuliers avant rangement en mémoire.

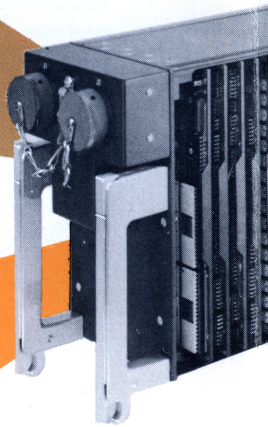
modularité

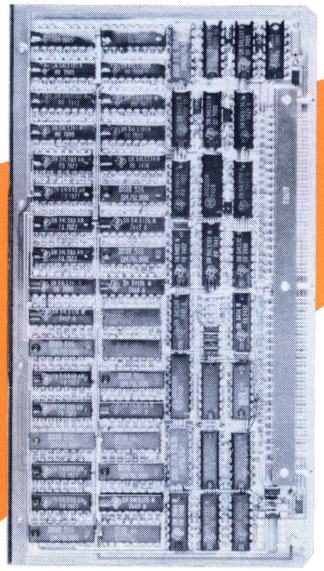
Un catalogue de modules optionnels, disponibles suivant l'application, constamment remis à jour.

MEMOIRES

- 2 K PROM
- 4 K PROM
- 2 K RAM
- 8 K RAM
- 2 K REPROM
- 8 K REPROM
- 0,25 K TORES
- 8 K TORES

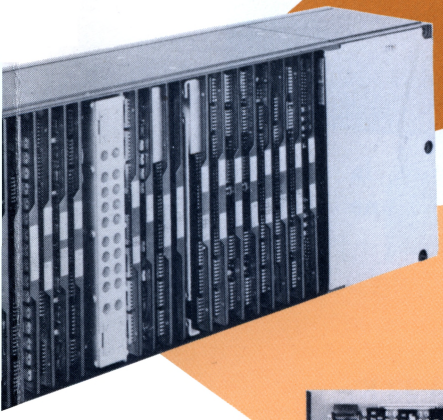


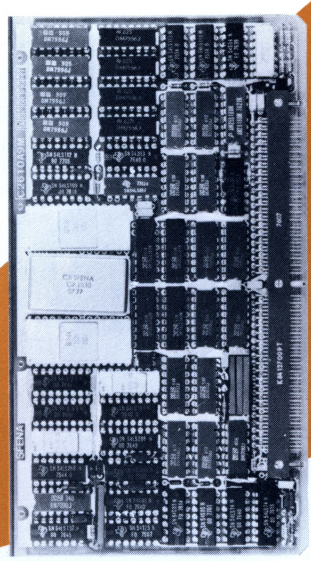




DIVERS

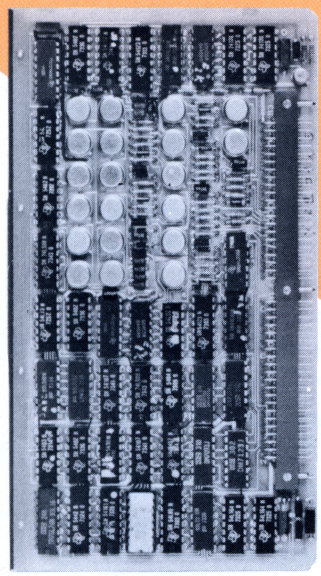
Extension interruption
Horloge temps réel
Formeur





OPERATEUR

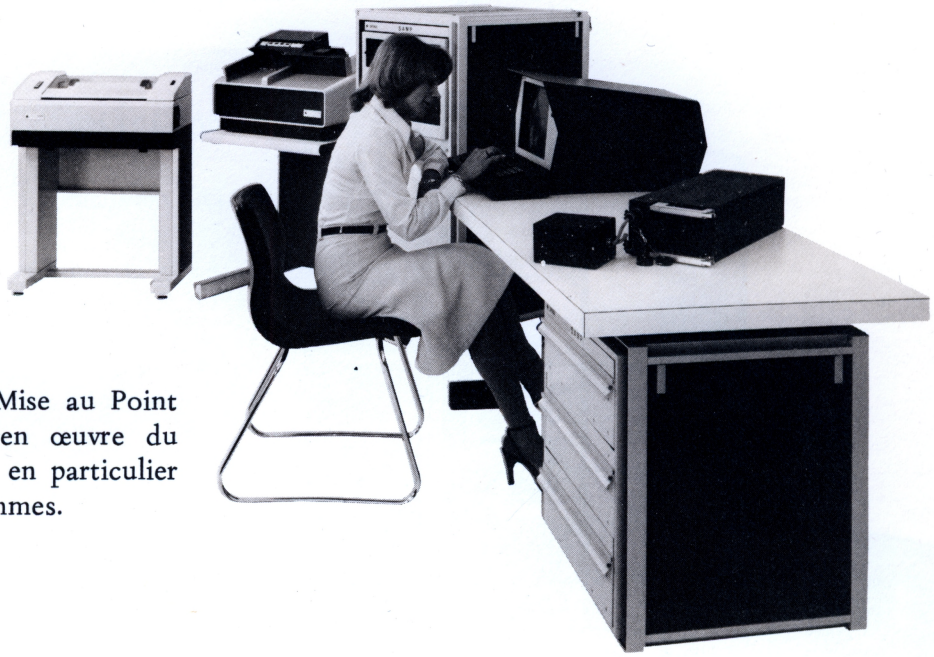
ADM parallèle
ADM série
GAE (Gestion Automatique des Echanges)
UTR (Unité de Traitement Rapide).



INTERFACES ET COUPLEURS

Convertisseur A/N
Convertisseur N/A
Convertisseur S/N
Convertisseur N/S
Multiplexeur = 16V
Démultiplexeur = 16V
Multiplexeur ∞ 8V
Démultiplexeur ∞4V
Entrées Booléennes
Sorties Booléennes
Entrées/Sorties Booléennes
Entrées discrètes
Sorties discrètes
Entrées ARINC
Sorties ARINC
Coupleur enregistreur magnétique
Coupleur imprimante embarquée
Coupleur télétype embarqué.

mise en œuvre



Une Station d'Aide à la Mise au Point (SAMP) permet la mise en œuvre du calculateur **UMP 7800**, et en particulier la mise au point des programmes.
Elle comprend :

Dans sa version de base :

– Une baie constituée de :

. 16 K mots de mémoire à tores
. un module de surveillance "TRACE" permettant de contrôler l'exécution d'un programme. Ce module est sous le contrôle d'un programme d'aide à la mise au point.
. les coupleurs des périphériques de base.

– Deux périphériques d'exploitation :

. une unité de disques souples (3 disques) dont une partie est utilisée pour les programmes du logiciel de base et d'aide à la mise au point et l'autre disponible pour l'utilisateur.
. une console de visualisation associée à un clavier assurant le dialogue entre l'opérateur et le calculateur pendant les phases de mise en œuvre.

– Un boîtier adaptateur assurant la liaison avec le calculateur jusqu'à une distance de 10m.

En option :

– extension de la mémoire à tores à 32 K, 48 K ou 64 K mots.
– des périphériques d'exploitation et leurs coupleurs (lecteur de cartes, lecteur et perforateur de rubans, imprimante, cassette, TTY ...).
– des dispositifs de programmation automatique des modules de mémoire morte programmable.
– des modules de substitution mémoire, qui, enfichés dans le calculateur, permettent de simuler les mémoires mortes en capacité et en temps de cycle.

Un pupitre de maintenance est également disponible. Il permet les interventions sur le calculateur en place.

logiciel

Le logiciel de l'**UMP 7800** assure la production de programmes opérationnels depuis l'écriture sur support quelconque jusqu'au chargement de mémoires mortes. Les produits sont utilisables soit sur IBM 370 (système DOS ou OS), soit localement sur console d'exploitation.

COMPILATEUR LTR

Le langage LTR (Langage Temps Réel) permet l'écriture d'un programme quelconque (logiciel de base et applications) mais est plus spécialement orienté vers les applications en temps réel. Il autorise la création de programmes d'un haut niveau de sécurité et réduit la tâche de codage du programmeur.

Le compilateur LTR assure la traduction en langage d'assemblage des programmes écrits en langage LTR. Il produit une liste composée du programme source LTR et du programme généré assembleur.

MACRO-GENERATEUR

Ce processeur permet la déclaration et l'utilisation de macro-instructions allégeant et sécurisant la programmation en langage d'assemblage. Partant d'un support contenant des instructions assembleur, des déclarations et des utilisations de macro-instructions, il produit un module assemblable.

logiciel

ASSEMBLEUR

Ce processeur permet en une passe la traduction en un langage objet des programmes écrits en langage d'assemblage. L'assembleur fournit une liste où apparaissent le code généré et les instructions source, une liste de références croisées, un module éditable.

EDITEUR DE LIENS

Ce processeur est chargé de regrouper les différents modules éditables constituant un programme et d'en résoudre les liens. Il produit un module éditable (même structure qu'en entrée).

CONSTRUCTEUR D'IMAGE MEMOIRE

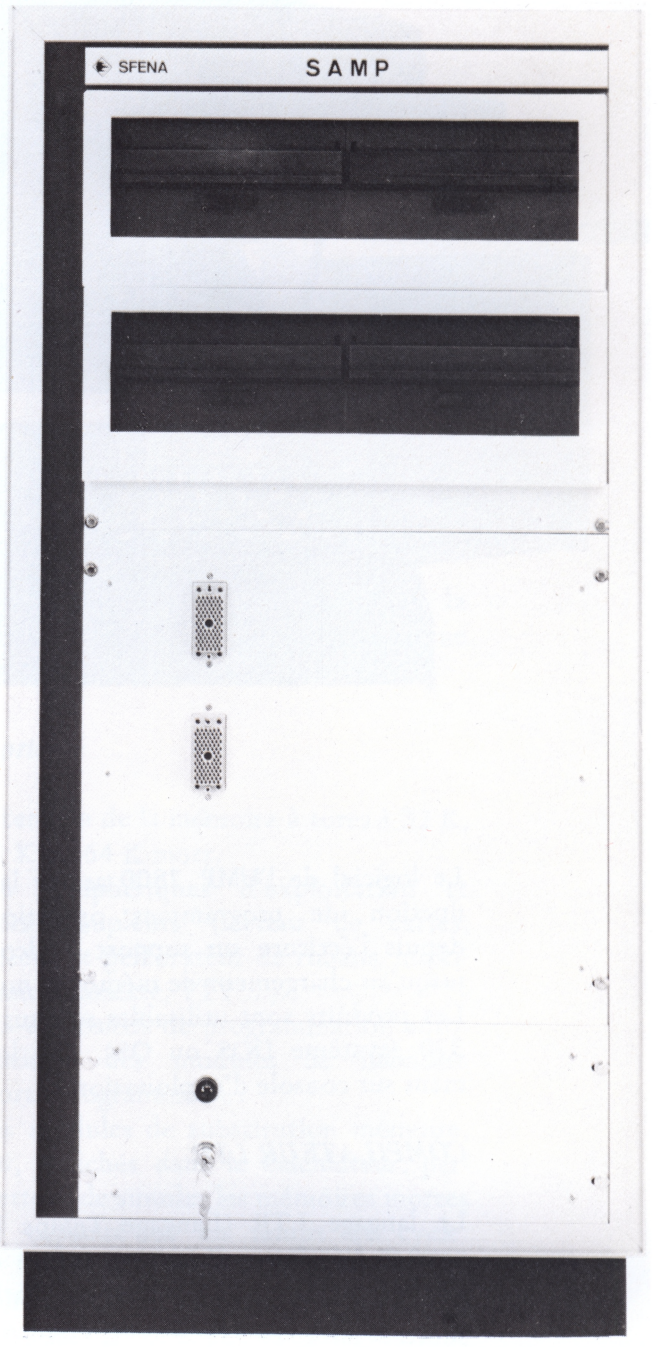
Ce processeur assure l'implantation d'un module éditable en fonction d'un plan de chargement fourni par le programmeur. Il produit un module chargeable.

SYSTEME D'EXPLOITATION

Ce programme assure le dialogue entre l'opérateur et le calculateur et la gestion de l'ensemble des périphériques (console de visualisation, lecteur de cartes, imprimante, lecteur-enregistreur de disquettes). Le système d'exploitation inclut un chargeur permettant le chargement en mémoire calculateur des modules issus du constructeur d'image mémoire.

AIDE A LA MISE AU POINT

Ce processeur assure la mise au point des programmes grâce aux fonctions :



logiciel

– Visualisation de contenus mémoire ou registre
– Modification de contenus mémoire ou registre
– Exécution du programme en temps réel avec espionnage sur passage à des adresses déterminées, accès à certaines variables, modification de variables ...

La visualisation et la modification sont demandées par un dialogue prenant en compte les noms des symboles déclarés à l'assemblage.
La modification est exprimée en langage d'assemblage.

UTILITAIRES

Un ensemble de programmes permet :

– la conversion de support
– la programmation de mémoires mortes
– le test des différents éléments composant le calculateur

MONITEUR

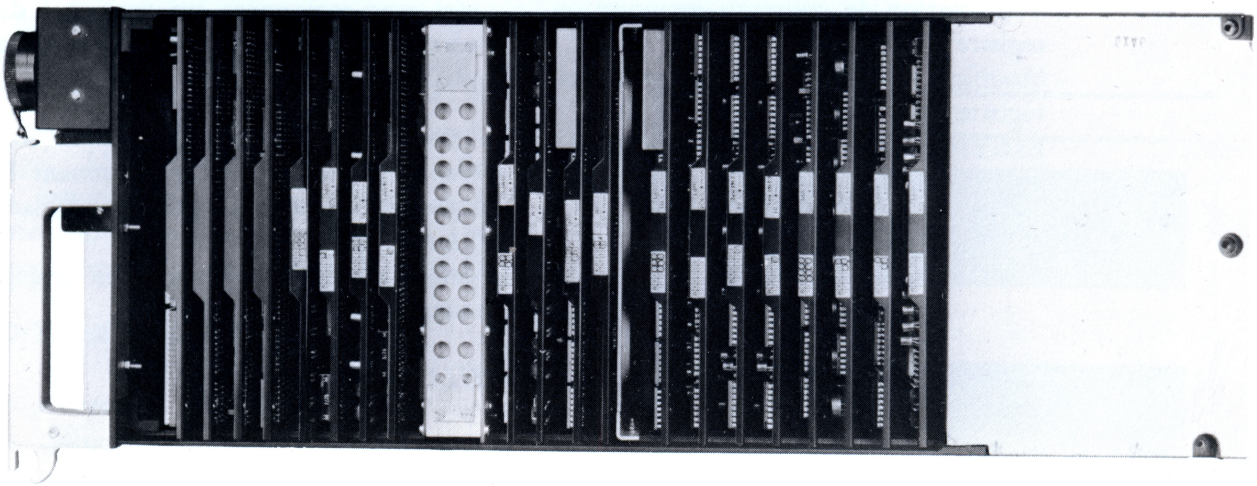
Un moniteur microprogrammé assure la gestion des tâches constituant une application (tâches immédiates liées aux interruptions et tâches logicielles ou différées).
Il exécute les différentes requêtes du langage LTR permettant de contrôler le déroulement d'un processus temps réel en optimisant les ressources de la machine.

BIBLIOTHEQUE

La bibliothèque est composée de sous-programmes d'usage général et de sous-programmes orientés vers les applications de commandes de processus :

– bibliothèque flottante
– opérations matricielles
– fonctions de transfert ...

technologie



Les solutions technologiques les plus récentes ont été utilisées pour la réalisation de l'**UMP 7800**.

– Utilisation des composants les plus modernes :
  . Mémoires TTL, MOS et COS-MOS,
  . Circuits logiques LSI et MSI,
  . Circuits hybrides.

– Assemblage des composants sur des cartes de circuits imprimés multicouches.

– Interconnexion par circuits imprimés et termi-point.

Un effort particulier a été fait pour réduire la consommation de chacun des sous-ensembles (utilisation de circuits à faible consommation, dispositifs de régulation à haut rendement).

Le résultat est un produit très fiable et remarquablement compact.

applications

Les caractéristiques principales de l'**UMP 7800** :

– faible consommation
– encombrement réduit
– architecture modulaire
– efficacité de productions des programmes
– rapport coût/performances excellent

la rendent particulièrement efficace dans toutes les applications embarquées (air - mer - terre - espace), nécessitant des traitements temps réel simples ou complexes :

– Acquisitions et traitements de données
– Traitements centralisés à bord d'avions ou missiles :

. pilotage
. navigation
. commandes automatiques
. contrôle moteur
. gestion centralisée, etc .

– Gestion de périphériques
– Conduite de tirs
– Systèmes de stabilisation
– Programmation de séquence
– Test, etc .

spécifications générales

Calculateur numérique embarqué modulaire à logique parallèle.

Mémoire :	Morte programmable, vive, à tores. Modules de 2 à 8 K mots de 16 bits. Temps d'accès à partir de 0,3μ s. Capacité 64 K extensible à 256 K.
Longueur du mot :	16 bits.
Arithmétique :	Binaire, 16 bits, complément à 2, virgule fixe. Binaire, 32 bits, virgule flottante.
Registres :	12 registres accessibles au programmeur.
Instructions :	150 instructions.
Modes d'adressage :	Basé indexé, direct ou indirect. Etendu, étendu indexé. Immédiat.
Opérateurs rapides :	Extension des possibilités de calcul de l'unité centrale par opérateurs spécialisés (changement de coordonnées, opérateurs d'échange, etc.).
Interruptions :	Jusqu'à 16 niveaux hiérarchisés.
Entrées-Sorties :	5 modes : programmé simple, programmé avec interruption, accès direct mémoire, mode canal microprogrammé, GAE.
Interfaces :	Convertisseurs A/N pour tensions continues, tensions alternatives, synchros. Convertisseurs N/A. Modules entrées et sorties discrètes et numériques, etc .
Mise en œuvre au sol :	Par console d'exploitation comprenant une console de visualisation, mémoire vive, périphériques de programmation, etc .
Logiciel :	Chaînes de production de programmes locales et croisées sur IBM 370, aide à la mise au point, système d'exploitation, bibliothèque, programmes utilitaires.
Volume et dimensions :	Selon configuration.
Alimentation :	115V/ 400Hz, 200V/400Hz ou 28V continu.
Consommation unité centrale :	25W.
Environnement :	Normes AIR ou ENGIN selon applications.

50.B.2.F.77

SFENA ✉ B.P. n° 59 78140 VELIZY-VILLACOUBLAY France ☎ 630.23.85 260046 SFENA VELIZ.

RÉALISATION IMPRESSION DOCUMENTATION SFENA